

# **Clasificación de frutos por su calidad interna mediante espectroscopía láser de reflectancia con resolución temporal (TDRS)**

Valero, C; Ruiz-Altisent, M.

Dpt. Ingeniería Rural, E.T.S.I. Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid  
Av/ Complutense s/n. 28040 Madrid (Spain) labpropfis5@iru.etsia.upm.es

Cubeddu, R; Pifferi, A; Taroni, P; Torricelli, A; Valentini, G.

Dpt Fisica, CEQSE-CNR – Politecnico di Milano rinaldo.cubeddu@fisi.polimi.it  
Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milan (Italy)

Johnson, D; Dover, C.

Horticultural Research International, East Malling  
West Malling, Kent ME19 6BJ (UK) David.Johnson@hri.ac.uk

## **Introducción y objetivos**

La determinación no destructiva de la calidad interna de la fruta ha sido un objetivo prioritario en las investigaciones recientes (Abbott, 1999). La espectroscopía en el infrarrojo (NIR) es aplicable a la cuantificación de compuestos químicos en alimentos; por otro lado se ha comprobado que el uso de láseres es interesante para la estimación no destructiva de la firmeza de los frutos. Sin embargo estas técnicas ópticas más tradicionales tienen el inconveniente de que miden la intensidad de luz transmitida sin poder diferenciar el efecto de la absorción óptica del efecto de la dispersión espacial que sufre la luz en el interior de los tejidos, lo cual dificulta la estimación independiente de aspectos físicos y químicos.

La espectroscopía con resolución temporal es una técnica óptica desarrollada para el diagnóstico en medicina, que permite diferenciar ambos fenómenos (absorción y dispersión), proporcionando una caracterización óptica completa de los tejidos. El objetivo del presente trabajo ha sido la aplicación de esta técnica a frutas y hortalizas, y el desarrollo de modelos matemáticos de estimación no destructiva de su calidad interna para su uso en procesos de clasificación.

## **Resultados**

Se ha aplicado un equipo de espectroscopía láser de reflectancia difusa con resolución temporal (time-domain diffuse reflectance spectroscopy: TDRS) a manzana, melocotón, kiwi, tomate y otros frutos, para obtener sus coeficientes de absorción y dispersión (scattering), que fueron comparados posteriormente con las medidas de calidad estándar obtenidas a partir de diversos test destructivos llevados a cabo sobre las mismas muestras. Empleando técnicas de análisis de datos combinadas (componentes principales, regresión múltiple paso a paso, agrupación (clustering) y análisis discriminante) se consiguieron correlaciones consistentes entre los coeficientes obtenidos mediante TDRS y los parámetros de calidad más importantes de los frutos (firmeza, ácidos y azúcares). Se desarrollaron modelos de clasificación en tres niveles de calidad para cada especie vegetal, según los tres parámetros citados.